

LE POINT DE ROSÉE EN BERNE ET LA COUCHE CORNÉE HIVERNALE

G.E. PIÉRARD (1, 2), C. PIÉRARD-FRANCHIMONT (3, 4), P. DELVENNE (5)

RÉSUMÉ : La frontière entre le corps humain et l'environnement est en grande partie matérialisée par la couche cornée. Il est notoire qu'en période hivernale, l'aspect de certains territoires cutanés apparaît sec et rêche chez certains individus prédisposés. Les réductions de la température extérieure, de l'humidité ambiante et du point de rosée sont les principaux facteurs physiques impliqués. Nous en présentons les aspects par observation sous lumière ultraviolette et en microscopie électronique à balayage.

MOTS-CLÉS : *Couche cornée - Point de rosée - Méthode ULEV - Microscopie électronique à balayage - Cornéocyte*

HALF-MAST DEW POINT AND WINTER-BEATEN STRATUM CORNEUM SUMMARY : The frontier between the human body and the environment is largely represented by the stratum corneum. It is obvious that the skin aspect on some body sites appears dry and rough in some predisposed individuals during winter season. The reductions in the outdoor temperature, ambient moisture and dew point are the main physical factors involved in this process. We present the aspects seen under ultraviolet light and scanning electron microscopy.

KEYWORDS : *Stratum corneum - Dew point - ULEV method - Scanning electron microscopy - Corneocyte*

La couche cornée (CC), formée de cornéocytes, représente notre carapace envers l'environnement. A ce niveau, les cellules sont cohésives, unies par des cornéodesmosomes pour former une barrière souvent efficace vis-à-vis des xénobiotiques et d'une perte corporelle en eau et diverses biomolécules plus complexes. Sur la plus grande partie du corps, l'architecture de la CC normale représente une structure uniforme, fine, d'une épaisseur inframillimétrique, qui s'avère indispensable à la survie de l'individu.

Dans des conditions environnementales idéales, la surface de la peau apparaît lisse. Elle est cependant creusée de discrets micro-sillons qui dessinent un réseau polyédrique régulier (1). Cependant, en situation hivernale, certains individus voient leur surface cutanée devenir rugueuse et d'allure sèche (2-4). Nous avons observé cet état sous éclairage contrôlé en lumière ultraviolette et par microscopie électronique à balayage. La peau des jambes de 23 femmes a été examinée à des saisons différentes. Elles se plaignaient, en particulier, d'un aspect sec et rugueux en période hivernale. Elles n'étaient pas adeptes de soins dermocosmétiques, car elles partageaient une opinion négative relative à ces produits s'appuyant sur

des allégations d'éventuels risques toxiques liés à leur emploi.

EXAMEN ULEV

L'observation de la peau *in vivo* sous lumière ultraviolette bénéficie depuis, une dizaine d'années, de la méthode ULEV (Ultraviolet Light-Enhanced Visualisation) (5, 6). Elle repose sur l'emploi d'une caméra équipée d'un émetteur de lumière ultraviolette, qui capte la réflexion de cette lumière à la surface de la peau (6, 7). Il s'agit du Visioscan® VC98 (C+K electronic, Cologne, Allemagne). Tout état d'hyperkératose (xérose) accroît la réflexion spéculaire de l'illumination incidente (6). Quelques études antérieures avaient révélé l'utilité de la méthode ULEV dans l'évaluation de l'effet de l'environnement et du contexte métabolique individuel sur la structure et la fonction de la CC (4, 8-10).

Alors que la texture de la CC normale apparaît lisse et stable au fil des mois, cette structure est altérée et instable chez les sujets exprimant des plaintes saisonnières au niveau des jambes. Chez ces individus, lorsque l'environnement est tempéré chaud et humide sans excès, la surface de la peau apparaît discrètement fripée à l'examen ULEV (fig. 1a). La luminosité globale ULEV est prononcée, suggérant un état modéré de xérose. En période hivernale, l'aspect ULEV se modifie. Des crêtes hyperkératosiques quadrillent la surface cutanée (fig. 1b). Certains fragments de CC semblent perdre partiellement leur cohésion continue avec le reste du tissu (11).

(1) Professeur invité, Laboratoire LABIC, Département des Sciences cliniques, Université de Liège.

(2) Professeur honoraire, Université de Franche-Comté, Besançon, France.

(3) Chargé de Cours adjoint, Chef de Laboratoire, (5) Professeur, Chef de Service, Service de Dermatopathologie, Unilab Lg, CHU de Liège.

(4) Chef de Service, CHR hutois, Service de Dermatologie, Huy.

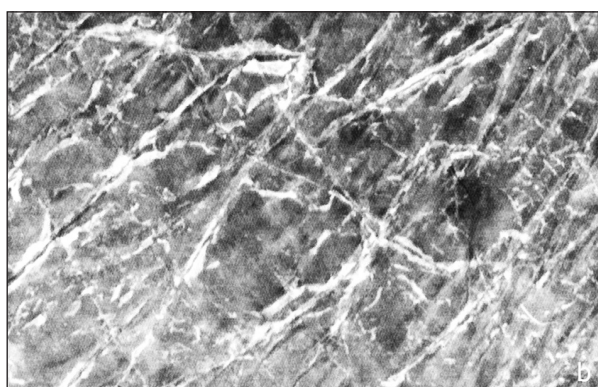
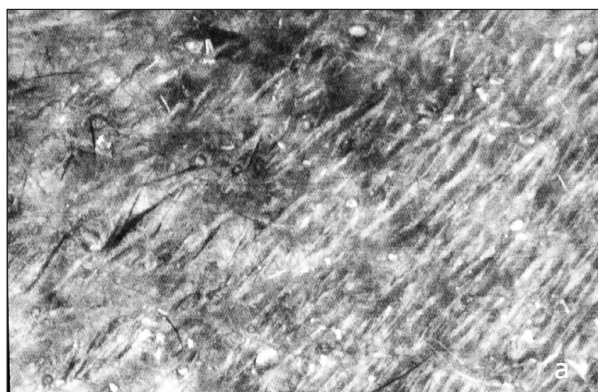


Figure 1. Aspect de la surface cutanée par la méthode ULEV. a) Aspect estival discrètement fripé; b) Aspect hivernal beaucoup plus squameux.

EXAMEN PAR MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE À BALAYAGE

Dans des états de xérose hivernale, des «freeze-fractures» verticales de la peau ne révèlent aucune anomalie dans la distribution et la densité des desmosomes unissant les kératinocytes du corps muqueux de Malpighi (fig. 2). En revanche, l'examen de la CC sur des biopsies de surface au cyanoacrylate révèle diverses anomalies (11-13). Dans des circonstances environnementales favorables, la biopsie de surface révèle, sous la forme des crêtes, le réseau polyédrique des lignes primaires et secondaires de la peau (fig. 3a, b). Les cornéocytes sont tapis les uns contre les autres (fig. 3c). A leur surface, un semis de petites excroissances est probablement lié à la présence de cornéodesmosomes de jonction intercornéocytaire (fig. 3d).

Avec l'installation d'une xérose hivernale, le clivage entre des couches superposées de cornéocytes devient moins net (fig. 4a-d). Les cornéocytes apparaissent attachés entre eux d'une manière hétérogène. Des fragments de ces cornéocytes semblent rester adhérents aux couches cellulaires voisines, alors que d'autres

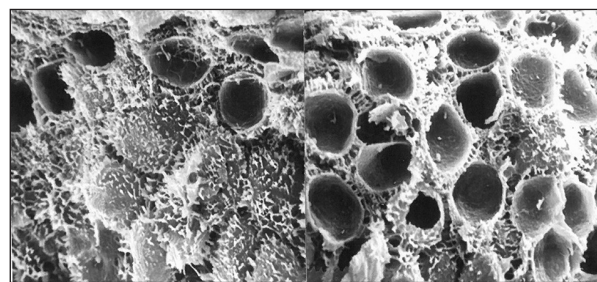


Figure 2. Fracture verticale d'un épiderme par «freeze-fracture». Les petites projections présentes sur les kératinocytes sont des desmosomes d'union intercellulaire. Leur distribution est uniforme.

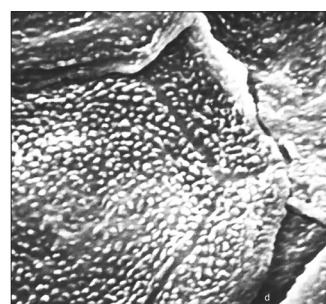
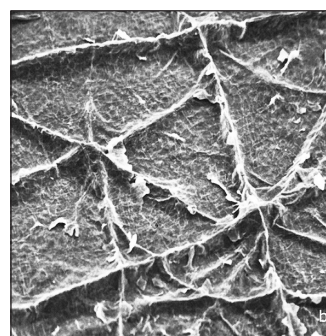
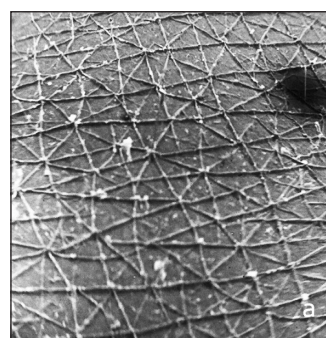


Figure 3. Couche cornée d'aspect estival normal en microscopie électronique à balayage. a) Réseau régulier des lignes épidermiques primaires et secondaires; b) Cohésion uniforme entre les cornéocytes; c) Distribution uniforme des cornéocytes; d) Cornéocytes avec microvillosités régulières évocatrices de cornéodesmosomes.

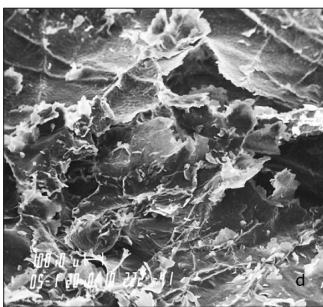
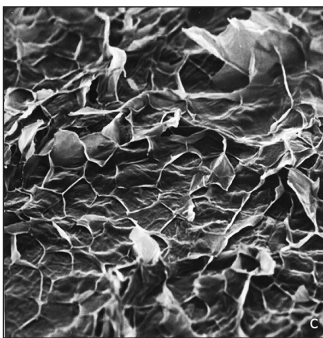


Figure 4. Couche cornée xérotique hivernale en microscopie électronique à balayage. a) Plan de clivage rugueux de la couche cornée; b) Cohésion irrégulière des cornéocytes; c) Cornéocytes partiellement détachés; d) Assemblage anarchique de cornéocytes.

parties des mêmes cornéocytes sont détachées du tapis cellulaire voisin. C'est, en partie, la cornéodesmolyse qui n'est pas adéquatement régulée (15).

La forme de chaque cornéocyte en voie d'élimination est particulièrement anarchique (fig. 5). Ceci est en grande partie dû à une perte de turgescence de la cellule, probablement en rapport avec la perte d'osmolarité cellulaire par déplétion en NMF (Natural Moisturizing Factor) (16).

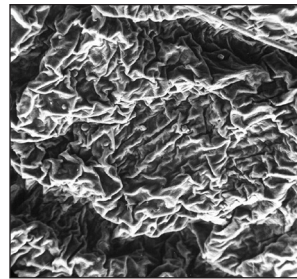


Figure 5. Cornéocyte déshydraté «chiffonné», en voie d'élimination. Aspect en microscopie électronique à balayage.

ORIGINE DE LA XÉROSE HIVERNALE

La CC est un tissu épithélial formé de cellules mortes qui ont perdu leur noyau et leurs autres organelles intracytoplasmiques. Pour autant, elles ont gardé une certaine activité chimique impliquant une famille d'enzymes. Celles-ci modulent la nature des lipides intercellulaires impliqués dans la fonction barrière de la CC. Les enzymes sont également impliquées dans la dégradation des cornéodesmosomes unissant les cornéocytes entre eux. Elles participent enfin à la constitution de la paroi très particulière des cornéocytes (17-20).

Ces activités enzymatiques dépendent de facteurs physico-chimiques incluant l'hydratation, le pH et la température. La plupart de ces facteurs sont combinés dans le milieu extérieur par la valeur du point de rosée (21). Son effet sur la CC est vraisemblablement responsable de la formation de cornéocytes à la paroi mature et d'autres qui sont considérés immatures (19, 20). Dans des circonstances plus agressives du milieu extérieur, l'aspect présenté dans notre étude peut se développer.

RÉPERCUSSIONS CLINIQUES

Le fait à souligner est le caractère homogène des altérations sur la CC. Il est remarquable de constater que la sévérité des anomalies est uniforme sur toute la surface des échantillons. Cette situation peut être aggravée par les agents tensioactifs contenus dans des produits nettoyants corporels, des liquides vaisselle et divers produits de lavage. Ils n'ont cependant pas un emploi saisonnier pouvant les responsabiliser entièrement du phénomène hivernal observé.

Une amélioration, voire même une correction de la xérose hivernale, est attendue par l'emploi d'émollients (22) ou d'agents à base d'alpha- ou de bêta-hydroxyacides (23) qui vont cliver les derniers cornéodesmosomes encore résistants dans la partie superficielle de la CC. L'eau seule, en revanche, ne peut reconquérir la CC,

car cette dernière a perdu son osmolarité (16) et la plupart de ses fonctions (24-26).

En conclusion, la mise en berne du point de rosée atmosphérique entraîne une réduction de l'activité enzymatique dans la CC. L'aspect rugueux et «sec» ne peut être corrigé par un apport uniquement hydrique. Quand le fond de l'air est frais, la peau en prend un coup !

BIBLIOGRAPHIE

- Xhaufaire-Uhoda E, Piérard-Franchimont C, Quatresooz P, Piérard GE.— La couche cornée, le point de rosée et l'eau-comme-de-la-glace. *Dermatol Actual*, 2009, **112**, 24-28.
- Berry N, Charmeil C, Goujon C, et al.— A clinical, biometrological and ultrastructural study of xerotic skin. *Int J Cosmet Sci*, 1999, **21**, 241-252.
- Piérard-Franchimont C, Piérard GE.— Beyond a glimpse at seasonal dry skin. A review. *Exog Dermatol*, 2002, **1**, 3-6.
- Uhoda E, Piérard-Franchimont C, Petit L, et al.— Skin weathering and ashiness in black Africans. *Eur J Dermatol*, 2003, **13**, 574-578.
- Uhoda E, Petit L, Piérard-Franchimont C, et al.— Ultraviolet light-enhanced visualization of cutaneous signs of carotene and vitamin A dietary deficiency. *Acta Clin Belg*, 2004, **59**, 97-101.
- Szepietuik G, Piérard S, Piérard-Franchimont C, et al.— Recent trends in specular light reflectance beyond clinical fluorescence diagnosis. *Eur J Dermatol*, 2011, **21**, 157-161.
- Pena Ferreira R, Costa P, Bahia F.— Visioscan VC98 application : a comparison study between coarse and smooth surface. *Skin Res Technol*, 2003, **9**, 204-205.
- Devillers C, Piérard GE, Quatresooz P, Piérard S.— Environmental dew point and skin and lip weathering. *J Eur Acad Dermatol Venereol*, 2010, **24**, 513-517.
- Xhaufaire-Uhoda E, Piérard-Franchimont C, Piérard GE, et al.— Weathering of the hairless scalp : a study using skin capacitance imaging and ultraviolet light-enhanced visualization. *Clin Exp Dermatol*, 2010, **35**, 83-85.
- Szepietuik G, Piérard-Franchimont C, Quatresooz P, et al.— Fondements physico-biologiques de la fluorescence cutanée. *Pathol Biol*, 2012, **60**, 380-386.
- Piérard-Franchimont C, Petit L, Piérard GE.— Skin surface patterns of xerotic legs : the flexural and accretive types. *Int J Cosmet Sci*, 2001, **23**, 121-126.
- Piérard GE.— EEMCO guidance for the assessment of dry skin (xerosis) and ichthyosis : evaluation by stratum corneum strippings. *Skin Res Technol*, 1996, **2**, 3-11.
- Piérard-Franchimont C, Goffin V, Piérard GE.— Indaguer la couche cornée. Biométrie par la biopsie de surface au cyanoacrylate. *Dermatol Actual*, 2005, **87**, 23-26.
- Piérard-Franchimont C, Arrese-Estrada J, Quatresooz P, et al.— Cyanoacrylate skin surface strippings. In : Farage M, Miller KW, Maibach HI (eds). *Textbook of aging skin*. Heidelberg : Publ. Springer Science, 2010, 393-399.
- Harding CR, Watkinson A, Scott IR, et al.— Dry skin, moisturization and corneodesmolysis. *Int J Cosmet Sci*, 2000, **22**, 21-52.
- Yoshizawa Y, Kitamura K, Kawana S, et al.— Water, salts and skin barrier of normal skin. *Skin Res Technol*, 2003, **9**, 31-33.
- Steinert PM, Marekov LN.— The proteins elafin, filaggrin, keratin intermediate filaments, loricrin and small proline-rich protein-1 and protein-2 are isodipeptide cross-linked components of the human epidermal cornified cell envelope. *J Biol Chem*, 1995, **270**, 17702-17711.
- Jarnik M, Simon MN, Steven AC.— Cornified cell envelope assembly : a model based on electron microscopic determinations of thickness and projected density. *J Cell Biol*, 1998, **111**, 1051-1060.
- Hirao T, Denda M, Takahashi M.— Identification of immature cornified envelopes in the barrier-impaired epidermis by characterization of their hydrophobicity and antigenicities of the components. *Exp Dermatol*, 2001, **10**, 35-44.
- Harding CR, Long S, Richardson J, et al.— The cornified cell envelope : an important marker of stratum corneum maturation in healthy and dry skin. *Int J Cosmet Sci*, 2003, **25**, 157-167.
- Xhaufaire-Uhoda E, Paquet P, Piérard GE.— Dew point effect of cooled hydrogel pads on human stratum corneum biosurface. *Dermatology*, 2008, **216**, 37-39.
- Dal'Belo SE, Gaspar LR, Maia Campos PM.— Moisturizing effect of cosmetic formulations containing Aloe vera extract in different concentrations assessed by skin bioengineering techniques. *Skin Res Technol*, 2006, **12**, 241-246.
- Piérard-Franchimont C, Saint-Léger D, Peters S, et al.— Hydroxyacids. In : *Cosmeceuticals-drugs vs Cosmetics*. Sivamani R, Elsner P, Maibach HI (eds). Publ. Taylor and Francis, Boca Raton (sous presse).
- Denda M, Tsuchiya T.— Barrier recovery rate varies time-dependently in human skin. *Br J Dermatol*, 2000, **142**, 881-884.
- Tagami H, Kobayashi H, Zhen XS, et al.— Environmental effects of the functions of the stratum corneum. *J Invest Dermatol Symp Proc*, 2001, **6**, 87-94.
- Xhaufaire-Uhoda E, Piérard-Franchimont C, Piérard GE.— L'eau déshydrate : l'antinomie de la xérose. *Dermatol Actual*, 2006, **97**, 23-25.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Prof. C. Franchimont, Service de Dermatopathologie, CHU de Liège, 4000 Liège, Belgique
Email : claudine.franchimont@ulg.ac.be